

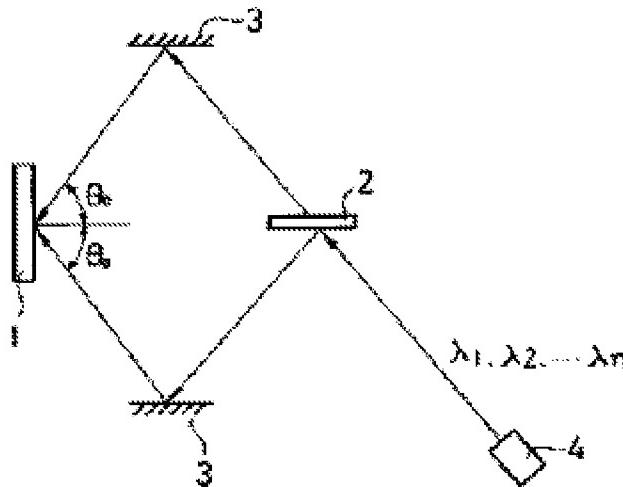
## INTERFERENCE EXPOSING METHOD

**Patent number:** JP5072408  
**Publication date:** 1993-03-26  
**Inventor:** KAWAMURA HIROMITSU  
**Applicant:** FUJITSU LTD  
**Classification:**  
- international: G03F7/20; G03F7/20; (IPC1-7): G02B5/18; G03F7/20  
- european: G03F7/20T18  
**Application number:** JP19910234968 19910913  
**Priority number(s):** JP19910234968 19910913

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP5072408

**PURPOSE:** To provide the interference exposing method which enables the manufacture of an irregular-pitch diffraction grating where diffraction pitches are irregularly distributed. **CONSTITUTION:** A half-mirror 2 is arranged perpendicular to a body 1 to be exposed and two reflecting mirrors 3 are provided opposite each other across the half-mirror 2 so that light beams with single wavelength emitted by a light source 4 are made incident on the body 1 to be exposed at the same angle theta0 of incidence in mutually opposite direction, thus exposing the object body to be exposed. In another way, two 2nd half-mirrors 5 are provided opposite each other across the half-mirror 2 and two reflecting mirrors 6 are provided opposite each other across the 2nd half-mirrors 5 so that the light beams with the single wavelength which are emitted by the light source 4 are made incident on the object body 1 to be exposed in mutually opposite direction at the same angles theta1 and theta2 of incidence to the perpendicular line of the exposed body 1, thus exposing the exposed body.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-72408

(43)公開日 平成5年(1993)3月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 5/18

G 0 3 F 7/20

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

7724-2K

7818-2H

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号

特願平3-234968

(22)出願日

平成3年(1991)9月13日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 河村 浩充

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 寒川 誠一

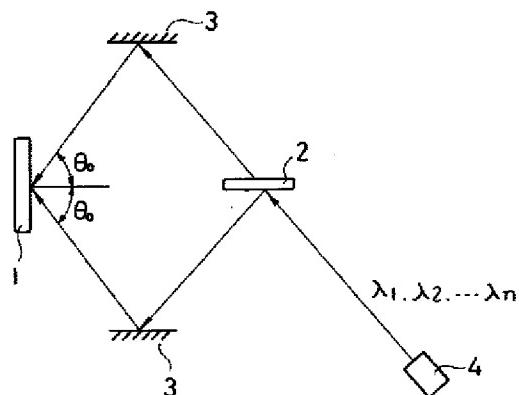
(54)【発明の名称】干渉露光方法

(57)【要約】

【目的】回折格子の製造に使用される干渉露光方法の改良に関し、格子ピッチが不均一に分布する不均一ピッチの回折格子の製造を可能にする干渉露光方法を提供することを目的とする。

【構成】被露光体1に対して垂直にハーフミラー2を配設し、光源4から発する複数の単波長の光が、被露光体1の垂線に対して同一の入射角 $\theta_0$ をもって互いに逆方向から入射するように、ハーフミラー2を挟んで互いに逆の位置に各1個の反射鏡3を設けて被露光体を露光するように構成するか、または、光源4から発する単波長の光が、被露光体1の垂線に対して同一の入射角 $\theta_1$ と $\theta_2$ とをもって互いに逆方向から入射するように、ハーフミラー2を挟んで互いに逆の位置に各1個の第2のハーフミラー5と第2のハーフミラー5を挟んで互いに逆の位置に各1個の反射鏡6とを設けて被露光体を露光するように構成する。

干渉露光装置の模式図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被露光体（1）に対して垂直にハーフミラー（2）を配設し、光源（4）から発する複数の単波長の光が、前記被露光体（1）の垂線に対して同一の入射角（ $\theta_0$ ）をもって互いに逆方向から入射するように、前記ハーフミラー（2）を挟んで互いに逆の位置に各 1 個の反射鏡（3）を設けて前記被露光体（1）を露光することを特徴とする干渉露光方法。

【請求項 2】 被露光体（1）に対して垂直にハーフミラー（2）を配設し、光源（4）から発する単波長の光が、前記被露光体（1）の垂線に対して同一の入射角（ $\theta_1$ ）をもって互いに逆方向から入射するように、前記ハーフミラー（2）を挟んで互いに逆の位置に各 1 個の第 2 のハーフミラー（5）を設け、前記被露光体（1）の垂線に対して他の同一の入射角（ $\theta_2$ ）をもって互いに逆方向から入射するように、前記第 2 のハーフミラー（5）を挟んで互いに逆の位置に各 1 個の反射鏡（6）を設けて前記被露光体（1）を露光することを特徴とする干渉露光方法。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、回折格子の製造に使用される干渉露光方法の改良、特に、不均一ピッチの回折格子を製造しうるようとする改良に関する。

### 【0002】

【従来の技術】 図 5 に従来技術に係る干渉露光装置の模式図を示す。被露光体 1 に対して垂直にハーフミラー 2 が配設され、ヘリウムカドミウムレーザ等の光源 4 から発する単波長の光のうちハーフミラー 2 で反射する光とハーフミラー 2 を透過する光とが被露光体 1 の垂線に対して同一の入射角  $\theta_0$  をもって互いに逆方向から入射するように、ハーフミラー 2 を挟んで互いに逆の位置に各 1 個の反射鏡 3 が設けられている。

【0003】 単波長の光の波長を  $\lambda_0$  とすると、被露光体 1 上に形成される干渉縞のピッチ  $\Lambda$  は、

$$\Lambda = \lambda_0 / 2 \sin \theta_0$$

となる。この干渉縞を使用して被露光体 1 を露光・現像してエッチング用マスクを形成し、このマスクを使用してエッチングすることによって均一ピッチの回折格子を製造することができる。

### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 光通信に使用される半導体発光装置として、活性域の光反射面に回折格子が形成された分布帰還型半導体レーザが知られている。従来的分布帰還型半導体レーザの回折格子のピッチは全領域にわたって均一であるが、この回折格子のピッチを不均一に分布させることによって半導体発光装置の発光特性を改善する研究がなされている。従来の干渉露光方法で

は、このような不均一ピッチの回折格子を製造することは不可能である。

【0005】 本発明の目的は、この欠点を解消することにより、格子ピッチが不均一に分布する不均一ピッチの回折格子の製造を可能にする干渉露光方法を提供することにある。

### 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的は、下記いずれの手段によつても達成される。第一の手段は、被露光体（1）に対して垂直にハーフミラー（2）を配設し、光源（4）から発する複数の単波長の光が、前記の被露光体（1）の垂線に対して同一の入射角（ $\theta_0$ ）をもつて互いに逆方向から入射するように、前記のハーフミラー（2）を挟んで互いに逆の位置に各 1 個の反射鏡

（3）を設けて前記の被露光体（1）を露光する干渉露光方法である。

【0007】 第二の手段は、被露光体（1）に対して垂直にハーフミラー（2）を配設し、光源（4）から発する単波長の光が、前記の被露光体（1）の垂線に対して同一の入射角（ $\theta_1$ ）をもつて互いに逆方向から入射するように、前記のハーフミラー（2）を挟んで互いに逆の位置に各 1 個の第 2 のハーフミラー（5）を設け、さらに、前記の被露光体（1）の垂線に対して他の同一の入射角（ $\theta_2$ ）をもつて互いに逆方向から入射するように、前記の第 2 のハーフミラー（5）を挟んで互いに逆の位置に各 1 個の反射鏡（6）を設けて前記の被露光体（1）を露光する干渉露光方法である。

### 【0008】

【作用】 図 1 に示すように、被露光体 1 に入射角  $\theta_0$  をもつて互いに逆方向から波長が  $\lambda_1$  と  $\lambda_2$  の 2 つの単波長光を入射させると、図 3 に実線をもつて示すように、波長  $\lambda_1$  の光によるピッチ  $\Lambda_1$  が  $\lambda_1 / 2 \sin \theta_0$  の干渉縞と、同図に破線をもつて示すように、波長  $\lambda_2$  の光によるピッチ  $\Lambda_2$  が  $\lambda_2 / 2 \sin \theta_0$  の干渉縞とが形成され、この 2 つの干渉縞が合成されて同図に一点鎖線をもつて示すように、ピッチが不均一であり、また、強度も不均一である干渉縞が形成される。この干渉縞を使用して被露光体 1 を露光・現像すれば、図 4 に示すように、ピッチが不均一であり、また、除去領域の幅が干渉縞の光強度に対応して不均一であるエッチング用マスクが形成される。このエッチング用マスクを使用してピッチと格子幅とが不均一の回折格子を形成することができる。

【0009】 また、図 2 に示すように、波長  $\lambda_0$  の光が被露光体 1 に入射角  $\theta_1$  と  $\theta_2$  をもつて互いに逆方向から入射させると、ピッチが  $\Lambda_1 = \lambda_1 / 2 \sin \theta_1$  と  $\Lambda_2 = \lambda_1 / 2 \sin \theta_2$  と  $\Lambda_{12} = \lambda_1 / (\sin \theta_1 + \sin \theta_2)$  との 3 つの干渉縞が形成され、これらが合成されて前記と同様にピッチが不均一であり、また、強度が不均一である干渉縞が形成される。

## 【0010】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明に係る干渉露光方法の二つの実施例について説明する。

### 【0011】第1例

図1に干渉露光装置の模式図を示す。図において、1は被露光体であり、2は被露光体に対して垂直に配設されたハーフミラーであり、3はハーフミラーを挟んで互いに逆の位置に配設された反射鏡であり、4は光源である。光源4から発する波長の異なる複数の単波長の光（波長=λ<sub>1</sub>、λ<sub>2</sub>、…、λ<sub>n</sub>）をハーフミラー2に入射し、その反射光と透過光とが被露光体1に互いに逆方向から入射角θ<sub>0</sub>をもって入射するように反射鏡3が配設されている。波長の異なる複数の単波長光の干渉縞が合成されてピッチが不均一であり、強度も不均一である干渉縞が被露光体1上に形成され露光される。

### 【0012】第2例

図2に干渉露光装置の模式図を示す。図において、1は被露光体であり、2は被露光体に対して垂直に配設されたハーフミラーであり、4は光源である。5はハーフミラー2を挟んで互いに逆の位置に配設された第2のハーフミラーであり、ハーフミラー2で反射する反射光とハーフミラー2を透過する透過光とが被露光体1に互いに逆方向から入射角θ<sub>1</sub>をもって入射するように配設されている。

【0013】6は第2のハーフミラー5を挟んで互いに逆の位置に配設された反射鏡であり、2個の第2のハーフミラー5をそれぞれ透過した光が被露光体1に互いに

逆方向から入射角θ<sub>2</sub>をもって入射するように配設されている。

【0014】入射角の異なる2つの単波長光の干渉によって、第1例と同様にピッチが不均一であり、強度も不均一である干渉縞が被露光体1上に形成され露光される。

### 【0015】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明に係る干渉露光方法においては、異なる波長の複数の単波長の光の干渉縞が合成されるか、または、入射角の異なる単波長の光の干渉縞が合成されることによって干渉縞のピッチと強度とが変調されて不均一となるので、不均一ピッチの回折格子の製造が可能になり、分布帰還型レーザの特性の改善等が期待される。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る干渉露光装置の模式図である。

【図2】本発明に係る干渉露光装置の模式図である。

【図3】本発明の原理説明図である。

【図4】被露光体に形成された不均一ピッチのパターンである。

【図5】従来技術に係る干渉露光装置の模式図である。

### 【符号の説明】

1 被露光体

2 ハーフミラー

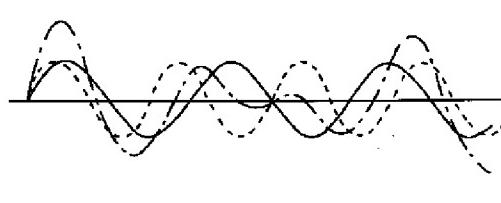
3・6 反射鏡

4 光源

5 第2のハーフミラー

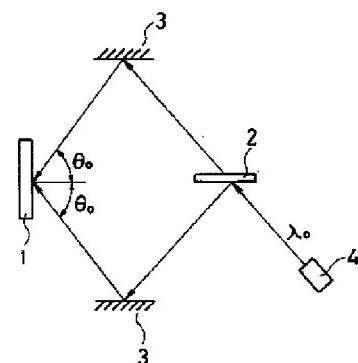
【図3】

原理説明図



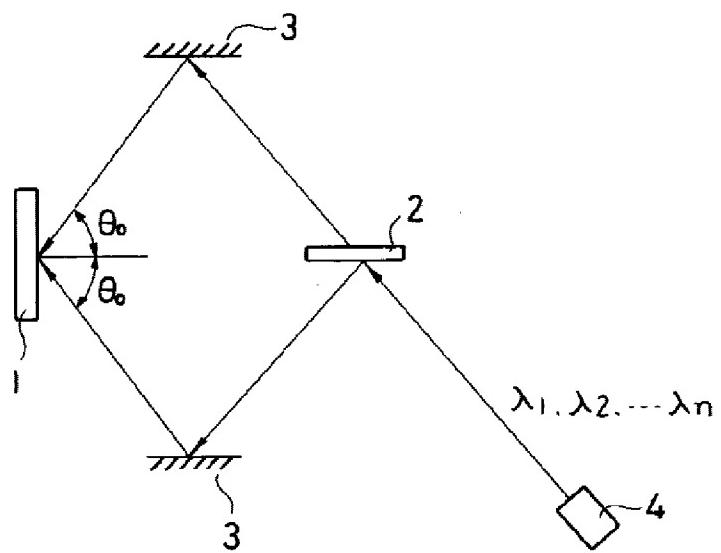
【図5】

従来技術



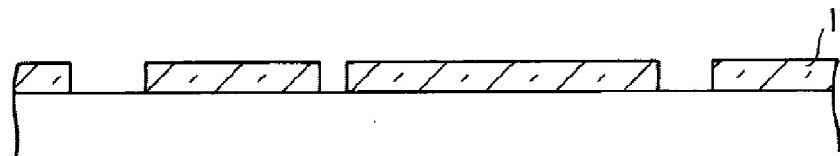
【図1】

### 干渉露光装置の模式図



【図4】

### 被露光体に形成されたパターン



【図2】

干渉露光装置の模式図

